

Màster en **Formació del Professorat d'Educació Secundària**  
**Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**  
Curs 2011 / 2012

**Màsters**  
Universitaris 



## Annexos

## ÍNDEX ANNEXOS

<b>ANNEX I: Es mulla o no es mulla el teixit? La capacitat d'humectació.....</b>	<b>3</b>
<b>PART TEÒRICA.....</b>	<b>3</b>
<b>PART EXPERIMENTAL (CÀLCUL GONIOMÈTRIC).....</b>	<b>4</b>
<b>EXEMPLES REALITZATS PELS ALUMNES.....</b>	<b>8</b>
<b>ANNEX II: Quan les rieres eren vermelles, taronges, marrons i brutes .....</b>	<b>10</b>
<b>PART TEÒRICA.....</b>	<b>10</b>
<b>PART EXPERIMENTAL.....</b>	<b>11</b>

## ANNEX I: Es mulla o no es mulla el teixit? La capacitat d'humectació

### PART TEÒRICA

#### QUÈ ÉS LA HUMECTABILITAT?

- Definició: és la capacitat que tenen els líquids de mullar els sòlids. La humectabilitat depèn de cada sòlid i de cada líquid.
- La humectabilitat es mesura a partir de l'angle de contacte entre la gota de líquid en equilibri amb l'horitzontal de la superfície sòlida.

#### QUÈ ÉS L'ANGLE DE CONTACTE?

- Definició: és l'angle que forma la tangent del perímetre de la gota, en el punt en què s'uneixen la gota amb la superfície del sòlid, i l'horitzontal del pla, comptada per l'interior de la gota.

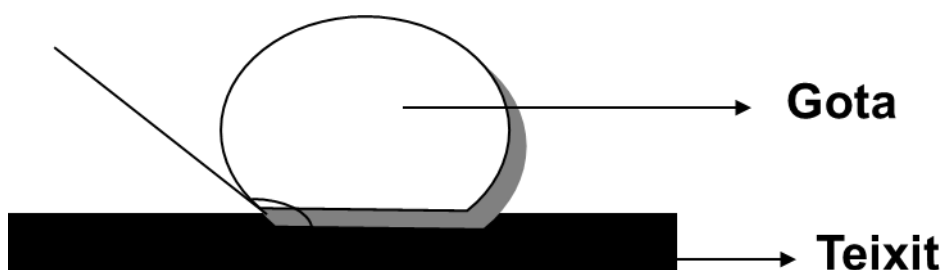


Figura 1 Angle de contacte (font Departament Tèxtil UPC).

#### COM ES MESURA L'ANGLE DE CONTACTE?

Hi ha dues maneres de mesurar l'angle de contacte:

- **Goniomètricament:** analitza la forma de la gota quan es troba sobre la superfície del sòlid. (El nostre cas).
  - Una font de llum.
  - Una mostra sòlida (teixit).
  - Imatge capturada
  - Lents fotogràfiques.
- **Tensiomètricament:** Calcula les forces presents quan la mostra de teixit acaba d'estar en contacte amb el líquid. (No és el nostre cas)
  - Les forces d'interacció entre el sòlid i la tensió superficial del líquid han de ser conegudes.

## PART EXPERIMENTAL (CÀLCUL GONIOMÈTRIC)

### MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA.

- Construcció del suport (fusta foradada o recipient de vidre).
- Preparació de les mostres (15 x 20 cm).
- Col·locació de la base tèxtil sobre el suport.
- Fixació de la càmera fotogràfica.
- Suport per la pipeta.
- Punt de llum (làmpada).
- Fons de la fotografia (paper o cartolina blanca o negra per tal que contrasti amb el teixit).
- Comprovació del muntatge.
- Connexió a l'ordinador.



Fotografia 1 Exemple fixació pipeta (font Departament Tèxtil UPC)



Fotografia 2 Exemple fixació càmera fotogràfica (font Departament Tèxtil UPC)

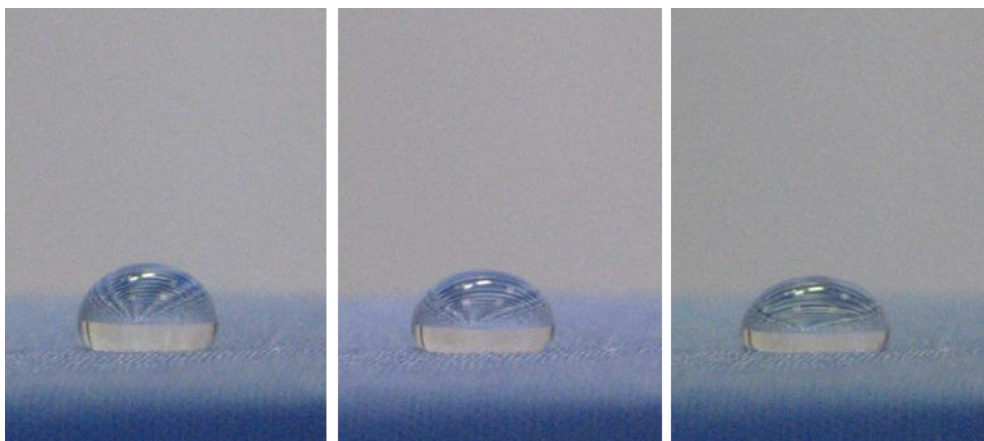
## CARACTERÍSTIQUES DE LA CÀMERA FOTOGRÀFICA.

Les característiques tècniques amb les que s'han disparat les fotografies són sempre les mateixes de manera que les imatges es captin en les mateixes condicions:

- Resolució: Gran.
- Macro: Encès.
- Flash: Apagat.
- Velocitat ISO: 400

## REALITZACIÓ DE LES FOTOGRAFIES

- Fotografiar sobre diferents tipus de teixits amb les gotes dels líquids escollits.
- Fer sèries de tres fotografies de cada combinació teixit-líquid.



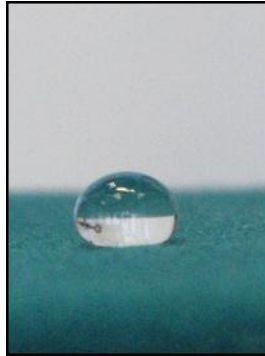
Fotografia 3 Exemple de sèrie (font Departament Tèxtil UPC)

## PROCÉS

- Fixació de les característiques tècniques.
- Enfocament d'un objecte col·locat on es trobarà la gota de líquid.
- Bloqueig de les característiques.
- Disparament de la imatge.
- Caiguda de la gota.
- Arxivament de les fotografies realitzades.
- Mesura de l'angle de contacte (Gimp).

## MESURA DE L'ANGLE DE CONTACTE

- Obtenir la imatge de la gota amb la màquina fotogràfica.



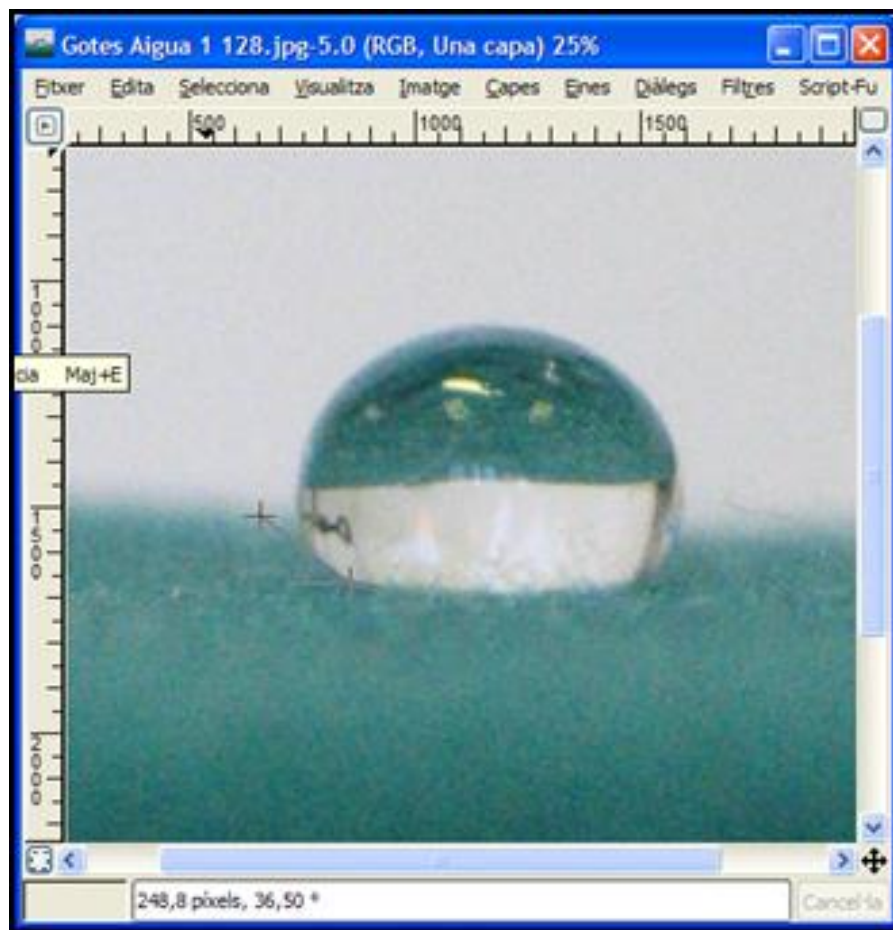
Fotografia 4 Imatge obtinguda (font Departament Tèxtil UPC)

- Obrir la imatge amb el programari lliure "Gimp".



Fotografia 5 Obrir la imatge (font Departament Tèxtil UPC)

- Mesurar l'angle amb l'ajuda del programa.

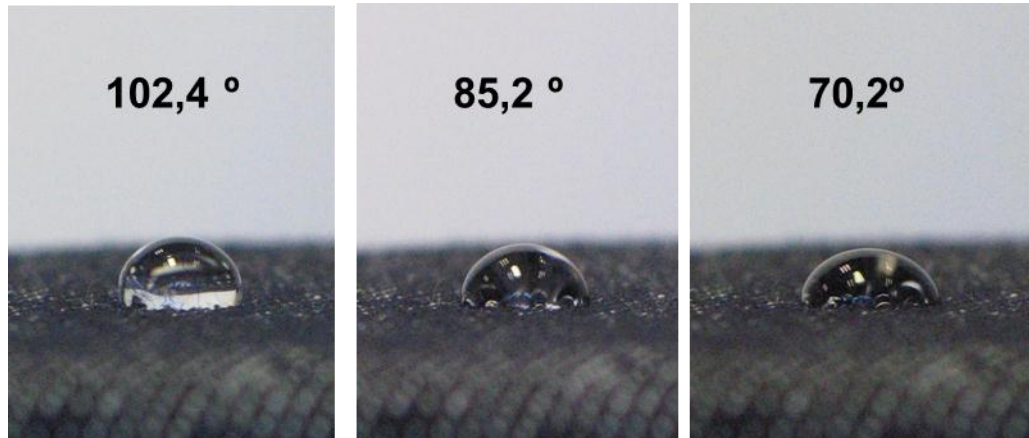


Fotografia 6 Dibuixar l'angle suplementari (font Departament Tèxtil UPC)

- Determinar si l'angle es dinàmic o estàtic, és a dir, si mulla o no mulla el teixit.
  - Si l'angle és menor de 90 graus, el líquid mulla el sòlid.
  - Si l'angle és major de 90 graus, el líquid no mulla el sòlid.
  - Si l'angle és 0 graus, mulla completament el sòlid.
- No confondre l'angle a trobar amb l'angle suplementari.

## EXEMPLES REALITZATS PELS ALUMNES

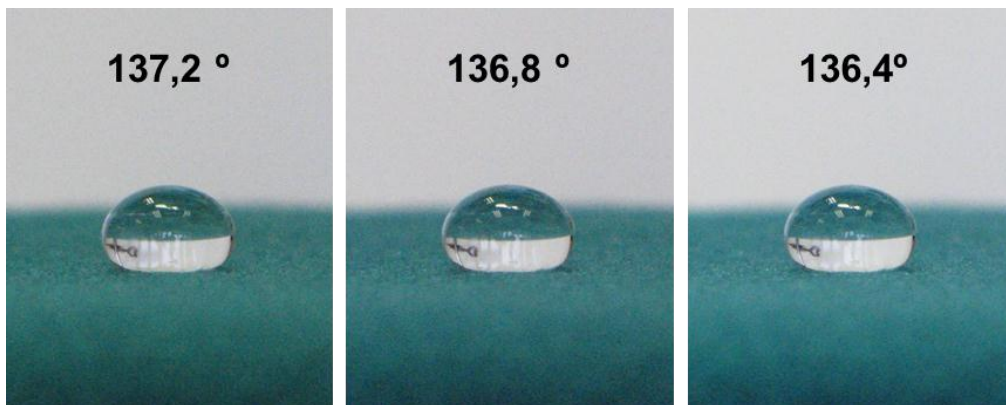
**PRIMERA MOSTRA:** teixit de pantalons texans (denim) i aigua destil·lada.



Fotografia 7 Sèrie texà (font Departament Tèxtil UPC)

Resultats: Teixit absorbent. Angle de contacte dinàmic.

**SEGONA MOSTRA:** teixit de tapisseria i aigua destil·lada .



Fotografia 8 Sèrie tapisseria (font Departament Tèxtil UPC)

Resultats: Teixit no absorbent. Angle de contacte estàtic.



Bibliografia consultada a la part teòrica:

GACÉN GUILLÉN, J. *Microfibres*. UPC. Barcelona. 1996. ISBN: 8-84-600-9319-0

ROUETTE, HANS-KARL. *Enciclopedia of textile finishing (enciclopedia de acabados textiles)*. Editorial Springer-Verlag, Berlín, Heidelberg. New York. Volum I (A-F). Volum II (G-Q ) y Volum III (R-Z). 2001. ISBN: 3-540-65031-8

Bibliografia consultada a la part pràctica:

VALLDEPERAS MORELL, J I SÁNCHEZ MARTÍN J. R. *Problemas de tintorería*. UPC. Barcelona. 2005.

## ANNEX II: Quan les rieres eren vermelles, taronges, marrons i brutes

Prèviament a la sessió, els alumnes hauran investigat amb els seus familiars (pares i avis) com baixaven les rieres d'una ciutat industrial com la seva. Hauran de explicar els canvis que es produïen a la llera en funció de la producció tèxtil (color, olor...). L'alumnat compararà les condicions ambientals passades amb les presents.

### PART TEÒRICA

#### PER QUÈ LES AIGÜES RESIDUALS COLOREJADES S'HAN DE DEPURAR?

Les aigües residuals tèxtils s'han de depurar perquè l'aigua que queda després d'haver fet una tintura conté partícules de colorant i d'altres productes químics que són nocives per al medi ambient. La característica més singular d'aquest tipus d'aigua residual és el color.

#### COM ELIMINEM EL COLOR D'UNA AIGUA RESIDUAL TÈXIL?

Mitjançant un procés físic-químic anomenat COAGULACIÓ – FLOCULACIÓ.

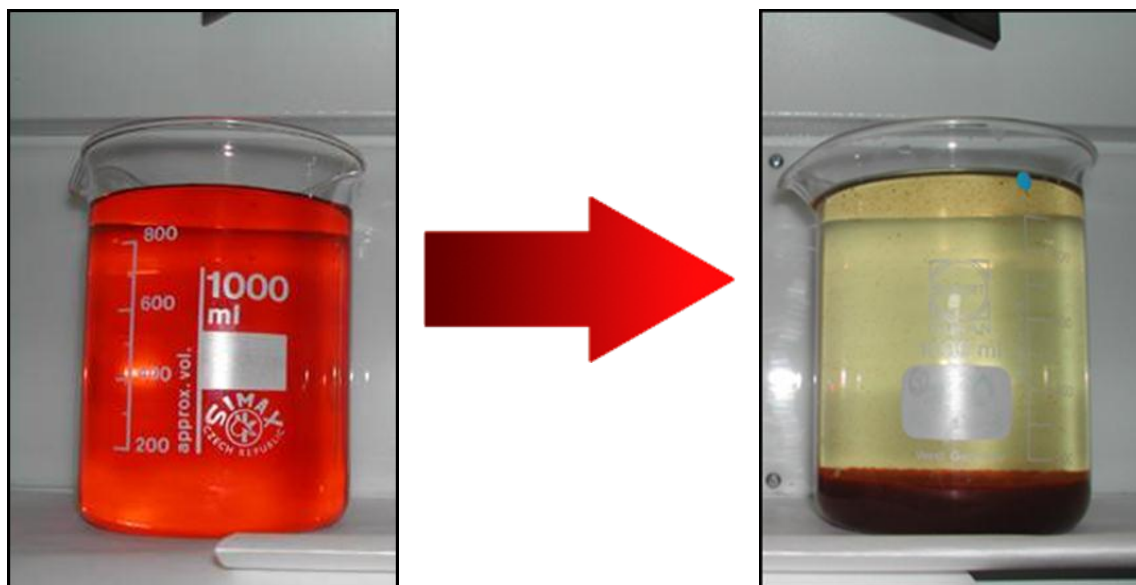
Aquest no és l'únic procediment per depurar una aigua residual tèxtil. El sistema de depuració més eficient és el biològic. El procediment biològic elimina la contaminació del bany sense eliminar-ne el color (la contaminació no tan sols és deguda al color, sinó a altres partícules com poden ser, per exemple, tensioactius...)

#### EN QUÈ CONSISTEIX LA COAGULACIÓ-FLOCULACIÓ?

En afegir determinats reactius que afavoreixin a la precipitació de les petites partícules de colorant per a poder-les separar de l'aigua. La COAGULACIÓ - FLOCULACIÓ és la creació d'aglomerats entre les petites partícules de colorant, donant lloc a la formació de flòculs que, pel seu pes, precipiten en el bany.

#### QUÈ OBTENIM AL FINAL DEL PROCÉS?

Tot el colorant residual ha precipitat al fons del recipient, quedant l'aigua transparent i sense impureses.



Fotografia 9 Resultats de la coagulació – floculació (font Departament Tèxtil UPC)

## PART EXPERIMENTAL

### PRODUCTES NECESSARIS:

- Colorant: VERMELL OPTISAL. Pertany al grup de colorants directes, aptes per a la tintura de fibres cel·lulòsiques. Concentració: 20 mg/l.
- Aigua destil·lada o de xarxa
- Sal metàl·lica : encarregada de provocar la coagulació
- Hidròxid de Calci: per ajustar el pH
- Paper de pH: per controlar-lo durant tot el procés

Podem utilitzar tres tipus de coagulants:

- Sulfat d'alumini en forma hidratada  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Presenta afinitat a un pH=5.5-8
- Clorur fèrric  $\text{FeCl}_3$ . Presenta afinitat a un pH=6-8
- Sulfat ferrós  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ : presenta afinitat a partir de pH=5.5

Cadascuna es prepara a una concentració de 100 g/l i mai utilitzarem les tres sals conjuntament.

L'hidròxid de calci  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dona basicitat al conjunt i s'hi afegeix per ajustar el pH a la zona d'eficàcia de la sal metàl·lica. Es va afegint i controlant durant tot el procés fins a obtenir el pH desitjat.

### MATERIAL NECESSARI

- Vas de precipitats de 100 ml. Ens servirà per empastar el colorant, inicialment.
- Proveta de 1000 ml
- Proveta de 10 ml. Ens servirà per anar afegint el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  al bany.
- Pipeta graduada de 10 ml
- Embut de vidre
- Vareta agitadora de vidre
- Espàtula
- Vidre de rellotge. Per a pesar substàncies a la balança
- Succionador
- Cronòmetre

### PASSOS A SEGUIR

- Pesem el colorant 20 mg
- Empastem el colorant
- Introduïm el colorant dissolt en un vas de precipitat de 1000 ml
- Introduïm aigua fins als 1000 ml

1.- Pesem tenint en compte que la concentració de colorant ha de ser 20 mg/l i el volum de bany total ha de ser d'1 l, pesarem 20 mg de colorant a la balança, amb ajuda del vidre de rellotge i l'espàtula.

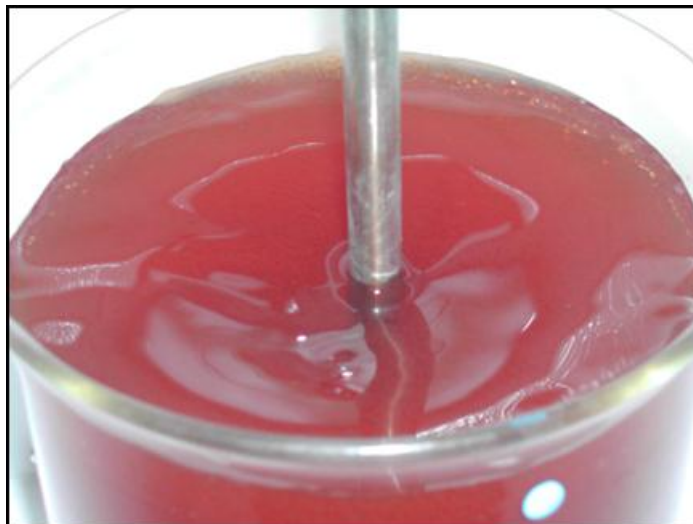
2.- S'entén per empastar l'operació de dissoldre el colorant amb una mica d'aigua. Per fer-ho, farem servir un vas de precipitats petit ajudant-nos de la vareta per evitar grumolls.

3.- És molt important no perdre gens de colorant, per la qual cosa netejarem successivament el vas amb aigua destil·lada, abocant-ho a la proveta, per tal d'evitar que quedi qualsevol residu en el vas.

- 4.- Passem els 1000 ml al vas de precipitats i agitem amb la vareta durant 5-10 minuts.
- 5.- L'agitació ha de ser constant. Hem d'obtenir una mescla homogènia, sense cap grumoll ni partícula de colorant sense dissoldre.
- 6.- Afegim 10 ml de la sal metàl·lica mentre anem agitant.
- 7.- Anem afegint Hidròxid de Calci al 10% fins aconseguir el pH d'eficiència de la sal.
- 8.- Un cop aconseguit el pH desitjat, deixem d'agitar i esperem a que es produeixi la floculació-coagulació.
- 9.- És important no passar-nos de  $\text{Ca(OH)}_2$ , ja que ens donaria un pH massa elevat perquè la sal fes efecte. Per això, cal anar tirant l'hidròxid de mica en mica i anar-ho comprovant amb el paper de pH.

### ETAPES OBSERVADES

**INICI DE LA FLOCULACIÓ:** Després d'haver afegit totes les substàncies comencen a aparèixer els primers flocs al voltant de les parets



Fotografia 10 Inici floculació (font Departament Tèxtil UPC)

A les parets del vas comencem a veure uns puntets que són aglomeracions de partícules de colorant.

**TURBULENCIA:** El conjunt adquireix un aspecte turbulent com a conseqüència de la constant formació d'aglomerats



Fotografia 11 Turbulència (font Departament Tèxtil UPC)

Els floculs formats comencen a precipitar “caure”



Fotografia 12 Precipitació (font Departament Tèxtil UPC)

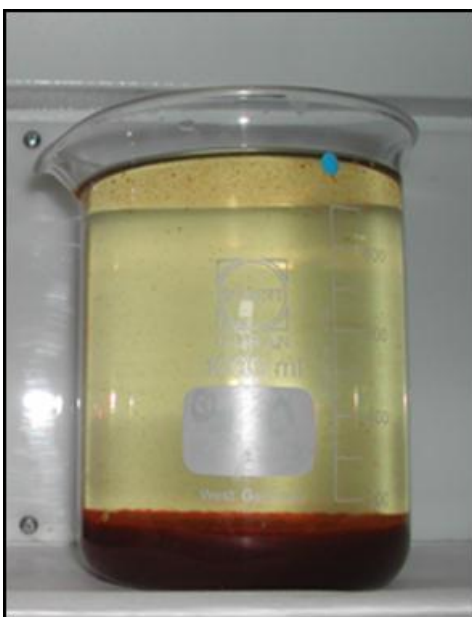
La separació es va fent cada cop més evident



Fotografia 13 Separació (font Departament Tèxtil UPC)

## FINAL DEL PROCÉS

Obtenim un precipitat al fons que el podrem extreure per filtració



Fotografia 14 Precipitació completada (font Departament Tèxtil UPC)

Bibliografia consultada a la part teòrica:

GACÉN GUILLÉN, J. *Microfibres*. UPC. Barcelona. 1996. ISBN: 8-84-600-9319-0

ROUETTE, HANS-KARL. *Enciclopedia of textile finishing (enciclopedia de acabados textiles)*. Editorial Springer-Verlag, Berlín, Heidelberg. New York. Volum I (A-F). Volum II (G-Q ) y Volum III (R-Z). 2001. ISBN: 3-540-65031-8

Bibliografia consultada a la part pràctica:

VALLDEPERAS MORELL, J I SÁNCHEZ MARTÍN J. R. *Problemas de tintorería*. UPC. Barcelona. 2005.